

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of:

JONG-DEOG KIM, ET AL.

Application No.:

Filed:

For: **system for monitoring optical  
output/wavelength**

Art Group:

Examiner:

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

**REQUEST FOR PRIORITY**

Sir:

Applicant respectfully requests a convention priority for the above-captioned application, namely:

COUNTRY	APPLICATION NUMBER	DATE OF FILING
Korea	10-2003-0059026	26 August 2003

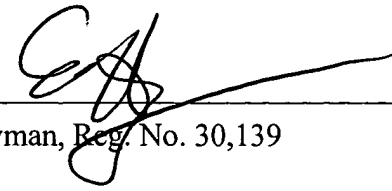
☒ A certified copy of the document is being submitted herewith.

Respectfully submitted,

Blakely, Sokoloff, Taylor & Zafman LLP

Dated: 31 May

12400 Wilshire Boulevard, 7th Floor  
Los Angeles, CA 90025  
Telephone: (310) 207-3800

  
Eric S. Hyman, Reg. No. 30,139



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0059026  
Application Number

출원 년 월 일 : 2003년 08월 26일  
Date of Application AUG 26, 2003

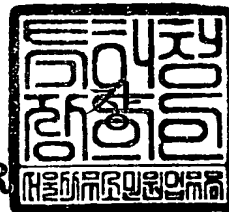
출원인 : 한국전자통신연구원  
Applicant(s) Electronics and Telecommunications Research Inst



2004 년 01 월 28 일

특 허 청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0002
【제출일자】	2003.08.26
【발명의 명칭】	파장분할다중화시스템에서 다중파장 안정화를 위한 광출력-파장 감시 시스템
【발명의 영문명칭】	System for Multi-Channel Wavelength Locking in WDM
【출원인】	
【명칭】	한국전자통신연구원
【출원인코드】	3-1998-007763-8
【대리인】	
【명칭】	특허법인 신성
【대리인코드】	9-2000-100004-8
【지정된변리사】	변리사 정지원, 변리사 원석희, 변리사 박해천
【포괄위임등록번호】	2000-051975-8
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김종덕
【성명의 영문표기】	KIM, Jong Deog
【주민등록번호】	680108-1805118
【우편번호】	305-345
【주소】	대전광역시 유성구 신성동 대림아파트 110-1402
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	최병석
【성명의 영문표기】	CHOI, Byung Seok
【주민등록번호】	730615-1024617
【우편번호】	302-150
【주소】	대전광역시 서구 만년동 158번지 401호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이종현
【성명의 영문표기】	LEE, Jong Hyun



1020030059026

출력 일자: 2004/1/29

【주민등록번호】	730102-1122627
【우편번호】	302-740
【주소】	대전광역시 서구 만년동 1-1 초원아파트 103-513
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	윤호경
【성명의 영문표기】	YUN, Ho Gyeong
【주민등록번호】	720322-1496039
【우편번호】	570-160
【주소】	전라북도 익산시 영등동 현대아파트 103-707
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	최광성
【성명의 영문표기】	CHOI, Kwang Seong
【주민등록번호】	700905-1667516
【우편번호】	110-771
【주소】	서울특별시 종로구 창신3동 쌍용아파트 204-1204
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	문종태
【성명의 영문표기】	MOON, Jong Tae
【주민등록번호】	630603-1057517
【우편번호】	570-160
【주소】	전라북도 익산시 영등동 제일3차아파트 510-1205
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 특허법인 신성 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	20 면 29,000 원
【가산출원료】	15 면 15,000 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	20 항 749,000 원



1020030059026

출력 일자: 2004/1/29

【합계】	793,000 원
【감면사유】	정부출연연구기관
【감면후 수수료】	396,500 원
【기술이전】	
【기술양도】	희망
【실시권 허여】	희망
【기술지도】	희망
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통



## 【요약서】

### 【요약】

#### 1. 청구범위에 기재된 발명이 속한 기술분야

본 발명은 파장분할다중화시스템에서 다중파장 안정화를 위한 광출력-파장 감시 시스템에 관한 것임.

#### 2. 발명이 해결하려고 하는 기술적 과제

본 발명은 파장분할다중화(WDM) 시스템에서 광출력-파장을 감시하기 위해 장치의 소형화 및 일체화, 광정렬의 정밀화, 그리고 유연한 파장감시특성을 보정할 수 있는 다중파장 안정화를 위한 광출력-파장 감시 시스템을 제공하고자 함.

#### 3. 발명의 해결방법의 요지

본 발명은 레이저 광원을 제어하기 위한 레이저 광원 제어수단; 상기 레이저 광원 제어수단에 의해 제어된 광원에서 광출력과 파장을 감시하기 위한 광출력-파장 감시수단; 상기 광출력-파장 감시수단의 광원을 특정온도에 일정하게 유지하기 위하여 TEC(Thermo Electric Cooler)를 조절하기 위한 TEC 제어수단; 상기 광출력-파장 감시수단의 히터(Heater)와 그 상부에 부착된 온도센서를 제어하여 에탈론(Etalon)을 특정온도에 고정하기 위한 온도 제어수단; 상기 광출력-파장 감시수단에 의해 감시되는 광출력 신호와 파장신호를 비교하기 위한 비교수단; 및 상기 비교수단에서 비교된 신호값과 기 설정된 값을 비교하여 상기 광원에 대한 입력전류/광원의 온도를 제어하기 위한 프로세싱수단을 포함함.

#### 4. 발명의 중요한 용도



1020030059026

출력 일자: 2004/1/29

본 발명은 광통신 시스템 등에 이용됨.

【대표도】

도 3

【색인어】

파장분할다중화, WDM, 광통신, 에탈론, 광출력, 파장, 감시, 안정화



【명세서】

【발명의 명칭】

파장분할다중화시스템에서 다중파장 안정화를 위한 광출력-파장 감시 시스템{System for Multi-Channel Wavelength Locking in WDM}

【도면의 간단한 설명】

도 1 은 종래의 광출력-파장 감시장치의 구성예시도.

도 2a 내지 2c 는 본 발명에 따른 광출력-파장 감시 시스템의 광출력-파장 감시장치의 일실시에 설명도.

도 3 은 본 발명에 따른 광출력-파장 감시 시스템의 일실시에 구성도.

도 4 는 본 발명에 따른 광출력-파장 감시장치의 다른 실시예 구성도.

도 5a 또는 5b 는 본 발명에 따른 광출력-파장 감시장치의 또다른 실시예 구성도.

도 6 은 본 발명에 따른 광출력-파장 감시 시스템의 스펙트럼 특성을 나타낸 일실시에 설명도.

\* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

300 : 광출력-파장 감시장치    301 : 레이저 광원

302 : 시준기(Collimator)    303 : 광다이오드

304 : 에탈론(Etalon)    305 : 광다이오드

306 : 기판    307 : 세라믹기판



308 : 박막히터      309 : 온도센서  
 310 : 세라믹마운터      311 : 세라믹마운터  
 312 : 온도센서      320 : 온도 제어기  
 330 : TEC 제어기/온도 모니터      340 : 마이크로프로세서  
 350 : 레이저 광원 제어기      360 : 비교기

**【발명의 상세한 설명】**

**【발명의 목적】**

**【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<17>      본 발명은 파장분할다중화방식(WDM) 시스템을 위한 광통신 부품기술 중, 특히 레이저 발진기(Transmitter)에 속하는 기술로서, 하나의 모듈만으로 넓은 대역에 걸쳐 출력과 파장을 감시하여 필요한 채널에 광원의 파장을 안정화시키기 위한 다중파장 안정화를 위한 광출력-파장 감시 시스템에 관한 것이다.

<18>      광통신망이 가입자 단위까지 확산되기 위하여는 계속적으로 단위 데이터에 요구되는 비용의 절감이 요구되고 있다. 이러한 비용절감을 위한 가장 기본적인 수단은 단일 섬유를 통하여 보낼 수 있는 전송용량을 극대화하는 것으로 크게 고속 전송 방식과 다중채널 전송 방식이다.

<19>      이러한 다중채널 전송 방식에서 일반적인 광섬유가 수용할 수 있는 대역폭(Bandwidth)이 한정되어 있으므로 사용되는 채널 간격을 좁히는 것이 용량을 늘리기 위한 손쉬운 방법으로

초기 200GHz를 시작으로 지금은 100GHz, 50GHz 간격의 파장다중기술이 사용되고 있으며, 차세대용으로 25GHz에 대한 연구에서 최근에는 심지어 12.5GHz에 대한 연구시도까지 엿보인다.

<20> 이와 같이, 파장 간격이 좁아짐에 따라 가장 중요하게 고려되는 것은 채널 사이의 신호 잡음을 최소화하는 것으로 이것은 파장을 채널에 정확하고 신뢰성 있게 제어하는 것을 요구하지만, 기존에 가장 파장 신뢰성이 뛰어난 DFB LD(Distributed FeedBack Laser Diode)조차도 100GHz 정도가 한계로 인식되고 있다. 이러한 기본적인 문제를 해결하고 모든 광원에 파장의 신뢰성을 보장하기 위한 기술이 파장안정화 기술이다. 또한, DWDM(Dense Wavelength Division Multiplexing) 시스템에서는 채널 사이의 상호 신호교환을 위한 유동적인 파장 제어가 중요한데, 이러한 요구에 부응하기 위하여 최근 광역 가변파장 레이저(Wide Tunable Laser)가 폭넓게 개발되고 있다. 이와 같이, 넓은 대역에 걸쳐 파장 자체를 유동적으로 변화시켜 필요한 채널에 파장을 고정시켜야 하는 가변파장 레이저(Tunable Laser) 모듈에서 파장 안정화 기술은 아주 핵심적인 기술이다. 이러한 추세에 의해 최근 좁은 채널간격을 갖는 넓은 파장영역에 걸쳐 파장을 감시하기 위한 파장 안정화 기술이 요구되고 있다.

<21> 기존에 파장안정화를 위한 기술 중에 많은 것들이 단일 파장을 위한 것이며, 다중 파장 안정화를 위한 기술로는 에탈론(Etalon)의 주기적인 투과 스펙트럼의 특성을 이용하는 방법이 가장 효과적인 방법으로 사용되고 있다.

<22> 일반적으로 에탈론(Etalon)을 이용한 기술에서 광출력을 감시하는 부분과 파장을 감시하기 위한 부분으로 레이저 빔을 분할하기 위하여 별도의 빔분리기(Beam Splitter)를 사용함으로써 광원 모듈 안에 집적화 하는데 있어 비교적 부피가 크고, 광원과 별도의 외장형 파장 안정화기를 제작하는 경우에는 광섬유로부터의 편광 특성에 대한 의존성의 유무가 중요시된다. 또한, 원하는 채널 부근에 에탈론(Etalon)의 투과 스펙트럼을 정렬하고 동시에 넓은 대역에 걸쳐

감시 가능한 파장 간격을 정확히 정렬하기 위하여 입사 빔에 대한 에탈론(Etalon)의 정확한 각도 정렬이 필수적이므로 결국 광다이오드(PhotoDiode : PD)의 광전류(Photocurrent)를 감시 하면서 능동정렬하는 것이 요구된다.

<23> 도 1 은 종래의 광출력-파장 감시장치의 구성예시도이다.

<24> 도면에서, "101"은 레이저 광원(Laser Source), "102"는 시준기(Collimator), "103"은 광다이오드(PD), "104"는 빔분리기(Beam Splitter), "105"는 에탈론(Etalon), 그리고 "106"은 광다이오드(PD)를 각각 나타낸다.

<25> 레이저 광원(101)은 반도체 레이저 또는 광섬유로부터 들어오는 레이저 입력광을 나타내며, 이러한 레이저 광원(101)은 좁은 도파로에서 공기중으로 나올 때 비교적 큰 발산각을 가지므로 시준기(Collimator)(102)를 이용하여 그 발산각을 줄이거나 평면파가 되도록하여 광손실을 줄여주고 에탈론(Etalon)(105)의 투과특성을 좋게 하여준다. 이러한 구조에서 감시해야 하는 파장의 채널간격이 좁아짐에 따라 요구되는 에탈론(Etalon)(105)의 길이가 커지므로 빔분리기(Beam Splitter)(104)와 같이 추가적으로 부피가 큰 부품을 사용하는 것은 집적화를 위한 소형장치를 제작하는데 있어 어려운 문제점이 있었다.

<26> 또한, 각각의 광다이오드(PD)(103, 106)를 수동으로 정렬할 경우 광출력의 효율적인 이용이 어렵고, 신호를 감시하면서 정렬조립하는 능동정렬을 할 경우 조립공정 시간이 많이 소요된다. 더구나 에탈론(Etalon)(105)의 각도를 정확하게 조립해야만 정확히 파장분할다중화(Wavelength Division Multiplexing)시스템에서 요구하는 채널간격을 가진 에탈론(Etalon)(105)의 투과 스펙트럼을 얻을 수 있는데, 이것은 일반적으로 에탈론(Etalon)(105)이

각도오차에 대하여 민감한 특성을 보이므로 최종조립 후에 이를 보정할 수 있는 별도의 수단에 제약이 따르는 문제점이 있었다.

### 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<27> 본 발명은, 상기한 바와 같은 문제점을 해결하기 위하여 제안된 것으로, 파장분할다중화(WDM) 시스템에서 광출력-파장을 감시하기 위해 장치의 소형화 및 일체화, 광정렬의 정밀화, 그리고 유연한 파장감시특성을 보정할 수 있는 다중파장 안정화를 위한 광출력-파장 감시 시스템을 제공하는데 그 목적이 있다.

### 【발명의 구성 및 작용】

<28> 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 장치는, 레이저 광원의 광출력/파장을 감지하기 위한 광출력-파장 감시 시스템에 있어서, 레이저 광원을 제어하기 위한 레이저 광원 제어수단; 상기 레이저 광원 제어수단에 의해 제어된 광원에서 광출력과 파장을 감시하기 위한 광출력-파장 감시수단; 상기 광출력-파장 감시수단의 광원을 특정온도에 일정하게 유지하기 위하여 TEC(Thermo Electric Cooler)를 조절하기 위한 TEC 제어수단; 상기 광출력-파장 감시수단의 히터(Heater)와 그 상부에 부착된 온도센서를 제어하여 에탈론(Etalon)을 특정온도에 고정하기 위한 온도 제어수단; 상기 광출력-파장 감시수단에 의해 감시되는 광출력 신호와 파장신호를 비교하기 위한 비교수단; 및 상기 비교수단에서 비교된 신호값과 기 설정된 값을 비교하여 상기 광원에 대한 입력전류/광원의 온도를 제어하기 위한 프로세싱수단을 포함하는 것을 특징으로 한다.

<29> 또한, 본 발명의 다른 장치는, 광출력/파장을 감지하기 위한 광출력-파장 감시장치에 있어서, 레이저 광원 제어 신호에 따라 빛을 발하기 위한 레이저 광원; 상기 레이저 광원으로부터의 빔의 발산 각도를 조절하기 위한 시준수단; 상기 시준수단에서 출력된 레이저 출력 세기를 감지하기 위한 광출력 감시수단; 상기 시준수단에서 출력된 레이저 출력을 필터링하기 위한 필터링수단; 상기 필터링수단에서 출력된 파장을 감지하기 위한 광파장 감시수단; 상기 광출력 감시수단을 부착하기 위한 제 1 마운팅수단; 상기 광파장 감시수단을 부착하기 위한 제 2 마운팅수단; 상기 광출력 감시수단, 필터링수단, 광파장 감시수단, 제 1 마운팅수단, 제 2 마운팅수단을 정렬하고, 전기적 신호를 처리할 수 있는 금속패턴을 가지며, 발열자(Heater)로부터 상기 광출력 감시수단, 필터링수단, 광파장 감시수단, 제 1 마운팅수단, 제 2 마운팅수단의 열전달을 최소화하기 위한 정렬수단; 상기 필터링수단의 온도를 변화하기 시키기 위한 발열수단; 및 상기 발열수단의 온도를 감지하여 상기 필터링수단의 온도를 제어하기 위한 온도센싱수단을 포함하는 것을 특징으로 한다.

<30> 상술한 목적, 특징들 및 장점은 첨부된 도면과 관련한 다음의 상세한 설명을 통하여 보다 분명해 질 것이다. 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 일실시예를 상세히 설명한다.

<31> 도 2a 내지 2c 는 본 발명에 따른 광출력-파장 감시 시스템의 광출력-파장 감시장치의 일실시예 설명도이다.

<32> 도 2a 는 본 발명에 따른 광출력-파장 감시장치의 레이저빔 분할 방법과 구조를 나타낸 일실시예 설명도이다.

<33> 도 2a에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 광출력-파장 감시장치는, 빛을 발하는 레이저 광원(Laser Source)(210), 상기 레이저 광원(Laser Source)(210)으로부터의 빔의 발산 각도를

조절하기 위한 시준기(Collimator)(220), 상기 시준기(Collimator)(220)에서 출력된 레이저 출력 세기를 감지하기 위한 광다이오드(m-PD)(230), 상기 시준기(Collimator)(220)에서 출력된 레이저 출력을 필터링하기 위한 에탈론(Etalon)(240), 그리고 상기 에탈론(Etalon)(240)에서 출력된 파장을 감지하는 광다이오드(w-PD)(250)를 포함한다.

<34> 시준기(Collimator)(220)에 의해 조준된 레이저 빔(Collimated Laser Beam)의 일부분에 광출력 감시를 위한 광다이오드(PD)(230)(이하, "m-PD"라 함)를 위치시켜 차단되는 부분(231)은 m-PD(230)에 의해 광출력 감시를 위해 사용되고, 나머지 부분(241)은 에탈론(Etalon)(250)에 입사되어 투과된 레이저빔을 파장감시를 위해 광다이오드(PD)(260)(이하, "w-PD"라 함)로 입사된다. 이러한 광출력-파장 감시장치에서는 광분할을 위한 추가적인 부품이 필요없고 소형화가 가능하다.

<35> 도 2b 는 본 발명에 따른 광출력-파장 감시장치의 광다이오드를 나타낸 일실시에 설명도로서, 상기 m-PD(230)의 구조를 나타낸다.

<36> 도 2b에 도시된 바와 같이, 광출력-파장 감시장치의 광다이오드는, 광출력 감시용 광다이오드(230)에서 빛을 감지할 수 있는 수광부(232)를 포함한다.

<37> 원형 또는 타원형의 단면을 가진 레이저빔의 일부분에 정렬되어 그 세기를 수신하여 광전류(photocurrent)로 변환할 수 있는 수광부(232)의 모양은 도 2b에서와 같이 사각모양이면서 수광부의 한쪽모서리가 m-PD(230)의 한쪽 단면에서 가능한 "100 $\mu$ m"이내에 위치하도록 제작한다. 또한, 사각형 대신에 반원이나 반타원형의 수광부(232)도 바람직한 구조이며, 이 경우에도 수광부(232)의 직선부분이 m-PD(230)의 한쪽 단면에 가깝게 위치하도록 한다.



- <38> 그러나, m-PD(230)를 개별적으로 광정렬하여 필요한 만큼만 통과하도록 정렬하고, 다시 w-PD(260)와 에탈론(Etalon)(250)을 별개로 정렬하는 것은 많은 시간과 노력을 필요로 하므로, 하기 도 2c에서 제안하는 바와 같이 에탈론(Etalon)(250)과 광다이오드 블록(PD block)들을 포함하는 일체형으로 광출력-파장 감시장치를 제작하는 것이 필요하다.
- <39> 도 2c 는 본 발명에 따른 광출력-파장 감시장치의 레이저빔 분할 방법과 구조를 나타낸 다른 실시예 설명도이다.
- <40> 도 2c에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 광출력-파장 감시장치는, 빛을 발하는 레이저 광원(Laser Source)(210), 상기 레이저 광원(Laser Source)(210)으로부터의 빔의 발산 각도를 조절하기 위한 시준기(Collimator)(220), 상기 시준기(Collimator)(220)에서 출력된 레이저 출력 세기를 감지하기 위한 광다이오드(230), 상기 시준기(Collimator)(220)에서 출력된 레이저 출력을 필터링하기 위한 에탈론(Etalon)(240), 상기 에탈론(Etalon)(240)에서 출력된 파장을 감지하는 광다이오드(w-PD)(250), 상기 레이저 출력 세기를 감지하기 위한 광다이오드(230)를 부착하기 위한 금속 패터닝 세라믹 마운트(260), 상기 파장을 감지하는 광다이오드(250)를 부착하기 위한 금속 패터닝 세라믹 마운트(280), 그리고 광출력-파장 감시 모듈에서 각 부품들의 정렬을 위한 패턴 및 전기적 신호를 처리할 수 있는 금속패턴을 가지며, 히터(Heater)로부터 부품들의 열전달을 최소화하는 플랫(270)을 포함한다.
- <41> 상기 플랫(Plate)(270)은 m-PD(230)와 w-PD(260)를 위한 전극(Electrodes)들을 포함하고, 도 2c에서 보인바와 같이 플랫(Plate)(270)의 윗면까지 전극들이 연결될 수 있는 금속패턴을 형성한다. 이는 전류의 전달이 가능한 홀더(Holder)를 이용하여 m-PD(230)와 w-PD(260)로부터의 광전류를 감시하면서 조립된 일체형 광출력-파장 감시장치(200)를 광정렬할 수 있는 기능을 제공하기 위한 것이다.

- <42> 도 2c에서 보인 바와 같이 m-PD(230)를 부착하기 위한 금속패턴된 세라믹 마운트(231)와 w-PD(260)를 부착하기 위한 금속패턴된 세라믹 마운트(261)의 높이는 에탈론(Etalon)(250)의 높이와 같이 제작하고, 조립된 일체형 광출력-파장 감시 장치는 열전기 냉각기(Thermo-Electric Cooler : TEC) 위에 레이저 광원과 함께 하나의 모듈 안에 집적된다.
- <43> 한편, 도 2c에서 상기 시준기(Collimator)(220)에서 출력된 레이저빔은 필요한 경우 빔분리기 에 의해 분할되어 그 일부분이 상기한 일체형 광출력-파장 감시장치(200)를 위하여 사용되고, 나머지 부분은 광통신용 신호를 위하여 사용될 수 있다.
- <44> 도 3 은 본 발명에 따른 광출력-파장 감시 시스템의 일실시에 구성도이다.
- <45> 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 광출력-파장 감시 시스템은, 레이저 광원을 제어하는 레이저 광원 제어기(Laser Source Controller)(350), 상기 레이저 광원 제어기(350)에 의해 출력된 광원에서 광출력과 파장을 감시하는 광출력-파장 감시장치(300), 상기 광출력-파장 감시장치(300)의 광원을 특정온도에 일정하게 유지하기 위하여 TEC(Thermo Electric Cooler)를 조절하거나, 광원의 온도조절이 필요 없을 경우 단순히 광출력-파장 감시장치(300)의 외부 온도를 감지하는 TEC제어기/온도 모니터(Temperature Monitor)(330), 상기 광출력-파장 감시장치(300)의 히터(Heater)와 그 위에 부착된 온도센서를 제어하여 에탈론(Etalon)을 특정온도에 고정하기 위한 온도 제어기(Temperature Controller)(320), 상기 광출력-파장 감시장치(300)에 의해 감시되는 광출력 신호와 파장신호를 비교하는 비교기(360), 그리고 상기 비교기(360)에서 비교된 신호와 기 설정된 값과 비교하여 광원에 대한 입력전류/광원의 온도를 제어하는 마이크로프로세서(Microprocessor)(340)를 포함한다.
- <46> 상기 광출력-파장 감시 장치(300)는 상기 레이저 광원 제어기(350)의 제어 신호에 따라 빛을 발하는 레이저 광원(Laser Source)(301), 상기 레이저 광원(Laser Source)(301)으로부터의 빔



의 발산 각도를 조절하기 위한 시준기(Collimator)(302), 상기 시준기(Collimator)(302)에서 출력된 레이저 출력 세기를 감지하기 위한 광다이오드(303), 상기 시준기(Collimator)(302)에서 출력된 레이저 출력을 필터링하기 위한 에탈론(Etalon)(304), 상기 에탈론(Etalon)(304)에서 출력된 파장을 감지하는 광다이오드(w-PD)(305), 상기 레이저 출력 세기를 감지하기 위한 광다이오드(303)를 부착하기 위한 금속 패터닝 세라믹 마운트(310), 상기 파장을 감지하는 광다이오드(305)를 부착하기 위한 금속 패터닝 세라믹 마운트(311), 광출력-파장 감시 모듈에서 각 부품들의 정렬을 위한 패턴 및 전기적 신호를 처리할 수 있는 금속패턴을 가지며, 히터(Heater)로부터 부품들의 열전달을 최소화하는 플랫(306), 상기 에탈론(Etalon)(304)의 온도를 변화하기 위하여 저항체를 가진 박막히터(Thin Film Heater)(308), 상기 박막히터(308)의 온도를 감지함으로써 상기 에탈론(Etalon)(304)의 온도를 제어하기 위한 온도센서(Thermistor)(309), 상기 광출력-파장 감시장치(300)에서 광원과 정렬을 위한 세라믹기판(307), 그리고 상기 세라믹기판(307)의 온도 감지를 위한 온도센서(312)를 포함한다.

<47> 본 발명에 따른 광출력-파장 감시 시스템은, 상기 도 2a 내지 2c에서 설명된 모든 부품들을 포함하고, 추가적으로 에탈론(Etalon)(304)과 플랫(306)사이에 박막(Thin-Film)으로 제작된 히터(Heater)(308)를 삽입하여 조립한 구성을 나타낸다. 또한, 박막히터(Heater)(308)에 온도 감시를 위한 서미스터(Thermistor)를 에탈론(Etalon)(304) 옆에 함께 제작하거나, 부착함으로써 에탈론(Etalon)(304)의 온도를 감시할 수 있도록 제작된 구성을 나타낸다.

<48> 한편, 본 발명에 따른 광출력-파장 감시 시스템은 상기 도 2c와는 달리 광다이오드 블록(PD block)(310, 311)들의 높이를 에탈론(Etalon)(304)의 높이 보다 크게 제작하여 TEC(Thermoelectric Cooler) 위의 기판이나 일반 패키지(Package) 세라믹기판(307) 위에 조립될 경우 에

탈론(Etalon)(304)과 세라믹기판(307) 사이에 공기층에 의한 간격이 형성되도록 한다. 이러한 공기층은 에탈론(Etalon)(304)을 세라믹기판(307)으로부터 열적으로 고립하기 위한 것이다.

<49> 또한, 도 3에서 보인 바와 같은 다리형(bridge type)의 광출력-파장 감시장치(300) 모습은 히터(Heater)(308)로부터 세라믹기판(307)까지의 열전달을 최소화하여 히터(Heater)의 전력소모를 최소화하기 위한 것이다.

<50> m-PD(303), w-PD(311), 광다이오드 블록(PD blocks)(310, 311), 에탈론(Etalon)(304), 히터(Heater)(308), 온도센서(309) 및 플랫(Plate)(306)을 포함하는 일체형으로 조립된 광출력-파장 감시장치(300)는 반도체 레이저다이오드, 또는 광섬유 광원을 포함하는 하나의 모듈 안에서 시준기(Collimator)(302)에 의해 시준된 전체 레이저빔에 직접 정렬되어 사용하거나, 또는 시준기(Collimator)(302) 다음에 빔분리기를 사용하여 레이저빔을 광통신용과 광출력-파장 감시용의 두 부분으로 분할하고, 그 후자에 정렬된다.

<51> 광출력-파장 감시장치(300)는 같은 기판에 조립된 개략적인 모듈 단면 모습이다. 제작된 광출력-파장 감시장치(300)는 외부의 제어회로(320, 330, 350) 및 마이크로프로세서(microprocessor)(340)에 의해 광출력(371) 및 파장(372)을 감시하도록 연결되며, 그 파장의 변화를 다시 광원에 궤환(feedback)하여 광원이 일정한 파장을 가지도록 제어된다.

<52> 이를 좀 더 상세히 설명하면 다음과 같다.

<53> 먼저, 온도센서(Thermistor)(312)가 온도제어를 위한 TEC(Thermo Electric Cooler) 위의 세라믹기판(307)에 레이저 광원 및 파장안정화 장치와 조립이 되었을 경우 온도센서(Thermistor)(312)와 TEC(Thermo Electric Cooler)를 제어하기 위한 TEC(Thermo Electric

Cooler) 제어기(controller)(330)는 광원(301)과 세라믹기판(307)이 일정한 온도를 유지하도록 제어한다.

<54> 세라믹기판(307) 위에 조립된 광출력-파장 감시장치(300)에서 히터(Heater)(308)와 온도센서(Thermistor)(309)는 온도 제어기(Temperature Controller)(320)에 연결된다. 온도 제어기(Temperature Controller)(320)는 에탈론(Etalon)(304)의 온도가 그 투과 특성이 파장분할다중화(WDM) 시스템을 위한 ITU-channel 파장을 감시할 수 있도록 하는 조건의 온도에서 고정되어 사용되도록 하는 히터(Heater)(308)에 주입되는 전력(373)을 제어한다. 이것은 광정렬 및 모듈의 조립에서 발생하는 레이저 광원(301)과 에탈론(Etalon)(304)사이의 각도 오차에 의해 발생하는 에탈론(Etalon)(304)의 투과 특성의 오차를 보정 할 수 있는 수단을 제공함으로써 보다 많은 채널에 대하여 파장을 감시할 수 있도록 하기 위한 것이다. 이러한 상태에서 m-PD(303)에 의해 감시되는 광출력 신호(371)와 w-PD(305)에 의해 감시되는 파장신호(372)는 비교기(360)에 의해 비교되고, 그 비교된 신호(374)는 마이크로프로세서(Microprocessor)에 프로그램된 값에 비교되어 변화가 있을 경우 레이저 광원 제어기(Laser Source Controller)(350)에 의해 하나의 패키지(Package)안에 집적되어 있는 레이저 광원(301) 또는 모듈외부에서 광섬유(301)에 의해 레이저를 내부로 전달되는 외부 광원의 입력전류나 온도를 제어함으로써 광원이 일정파장을 유지하도록 조절한다.

<55> 레이저 광원 제어기(Laser Source Controller)(350)에 의한 이러한 광원의 전류제어에 의한 광원의 파장제어는 필요에 따라 TEC(Thermo Electric Cooler) 제어기(Controller)(330)에 의해 광원의 온도변화를 줌으로써도 가능하다.

<56> 도 3에서 설명된 광출력-파장 감시장치(300)는 하기 도 4 및 도 5에 설명된 다른 구조의 광출력-파장 감시장치에 의해 대체 되어 같은 기능을 가지는 회로들에 의해 같은 목적으로 제어 될

수 있다. 또한, 세라믹기판(307)은 광원(301)의 온도제어를 위한 TEC(Thermo Electric Cooler)위에 놓이지 않고 외부온도 변화에 노출되는 패키지(Package) 기판으로 가정될 수 있고, 이 경우 TEC(Thermo Electric Cooler) 제어기(Controller)(330)는 단순히 온도센서(Thermistor)(312)에 의한 세라믹기판(307)의 온도를 감시하기 위한 온도 모니터(Temperature Monitor) 회로(330)로 대체된다. 이러한 세라믹기판(307)에 대한 온도변화 감시는 마이크로프로세서(Microprocessor)(340)에 의해 에탈론(Etalon)(304)의 미세한 온도 보정을 위해 온도 제어기(Temperature Controller)(320)를 제어하는 데 사용될 수 있다.

<57> 도 4 는 본 발명에 따른 광출력-파장 감시장치의 다른 실시예 구성도로서, 상기 도 3에서 광출력-파장 감시장치(300)의 변형된 구조를 나타내며, TEC(Thermo Electric Cooler)위에서 레이저 광원과 함께 사용되기 위한 구조이다.

<58> 도면에서, "401"은 레이저 광원, "402"는 시준기, "403"은 레이저 출력 세기를 감지하기 위한 광다이오드, "404"는 에탈론(Etalon), "405"는 파장감지를 위한 광다이오드, "406"은 광출력-파장 감시장치 모듈들을 정렬하기 위한 세라믹기판, "407"은 레이저 출력 세기를 감지하기 위한 광다이오드를 부착하기 위한 금속패턴된 세라믹 마운트, "408"은 파장감지를 위한 광다이오드를 부착하기 위한 금속패턴된 세라믹 마운트, "409"는 에탈론(Etalon)의 온도를 변화하기 위하여 저항체를 가진 박막히터(Thin Film Heater), 그리고 "410"은 상기 히터의 온도를 감지하여 에탈론(Etalon)의 온도를 제어하기 위한 온도센서를 각각 나타낸다.

<59> 세라믹기판(406) 위에 각 부품들(403, 404, 405, 407, 408)이 일체형 광출력-파장 감시장치(400)를 위해 조립되고, 에탈론(Etalon)(404) 위에 도 3에서와 같은 목적의 히터(Heater)(409)와 온도센서(Thermistor)(410)가 조립된다. 이 경우에는 에탈론(Etalon)(404)의 온도가 TEC(Thermo Electric Cooler)의 온도에 의해 종속적으로 제어되므로 에탈론(Etalon)(404)의 위

아래에 온도차와 에탈론(Etalon)(404)의 중심부의 온도가 에탈론(Etalon)(404)의 투과특성을 결정하는 요인으로 작용한다.

- <60> 도 5a 또는 5b 는 본 발명에 따른 광출력-파장 감시장치의 또다른 실시예 구성도로서, TEC(Thermo Electric Cooler) 위에서 뿐만 아니라 외부 온도에 노출된 외장형 파장안정화 모듈에서도 사용이 가능한 구조를 나타낸다.
- <61> 도면에서, "501"은 레이저 광원, "502"는 시준기, "503"은 레이저 출력 세기를 감지하기 위한 광다이오드, "504"는 에탈론(Etalon), "505"는 파장감지를 위한 광다이오드, "506"은 광출력-파장 감시장치 모듈들을 정렬하기 위한 세라믹기판, "507"은 레이저 출력 세기를 감지하기 위한 광다이오드를 부착하기 위한 금속패턴된 세라믹 마운트, "508"은 파장감지를 위한 광다이오드를 부착하기 위한 금속패턴된 세라믹 마운트, "509"는 에탈론(Etalon)의 온도를 변화하기 위하여 저항체를 가진 박막히터(Thin Film Heater), "510"은 상기 히터의 온도를 감지하여 에탈론(Etalon)의 온도를 제어하기 위한 온도센서, 그리고 "511"은 에탈론(Etalon) 전체에 균일하게 열전달을 하기 위한 C자형 금속부품(C-Metal Block)을 각각 나타낸다.
- <62> 에탈론(Etalon)(504)은 도면 5b에 보인 바와 같은 C자형 구조의 금속(511) 사이에 조립이 되고 그 밑에 히터(Heater)(509)가 배치 되도록 세라믹기판(506) 위에 조립한다. 세라믹기판(506)은 열전달을 최소화 할 수 있는 물질로 제작된다. 따라서, 에탈론(Etalon)(504)의 온도는 외부 온도에 독립적으로 제어된다.
- <63> 도 4 및 도 5a에서 일체형으로 조립된 광출력-파장 감시장치(400, 500)는 시준기(Collimator)(402, 502)에 의해 시준된 전체 레이저빔에 직접 정렬되어 사용하거나, 또는 시준기(Collimator)(402, 502) 다음에 빔분리기를 사용하여 레이저빔을 광통신용과 광출력-파장 감시용의 두 부분으로 분할하고, 그 후자에 정렬되어 광출력-파장을 감시하기 위해 사용된다.

- <64> 도 6 은 본 발명에 따른 광출력-파장 감시 시스템의 스펙트럼 특성을 나타낸 일실시에 설명도 이다.
- <65> 최종 조립된 광출력-파장 감시 시스템에서 흔히 발생할 수 있는 목표하는 파장분할다중화(WDM) 파장 채널(Channel)(601)에 대하여 잘못 정렬된 파장감시 스펙트럼(602)을 설명하고, 온도 제어방법에 의해 보정되는 신호들을 보인다.
- <66> 보정 신호들에서 특히 "603"과 "604"는 목표 파장(601)에 대하여 적절한 파장감시 능력을 보여주는 두가지 경우를 보인다.
- <67> 일반적으로 에탈론(Etalon)의 투과 스펙트럼에서 좌측 또는 우측 경사부분의 중간부분에 목표 파장을 정렬하여 사용하는 것이 넓은 영역에서 파장제어가 가능하도록 하는데, 온도 제어에 의한 보정방법에서는 좌측 또는 우측의 파장을 선별적으로 사용함으로써 온도 변화를 최소화 한다. 즉, 스펙트럼 "602"에서 좌측 경사면을 목표파장에 일치시킬 경우 "604"의 스펙트럼을 요구하지만, 우측 경사면을 목표파장에 일치시켜 사용할 경우 "603"의 스펙트럼을 사용할 수 있어 보다 적은 온도 변화만으로도 제어가 가능하다. 이것은 별도의 온도제어가 되는 온도제어 소자 위에 광원과 함께 집적될 경우 열적부담을 최소화하여 전력 소모를 줄여 줄 수 있는 방법 이다.
- <68> 상기한 바와 같은, 본 발명에 따른 광출력-파장 감시 시스템은, 먼저 소형화를 위해서 기존에 레이저빔의 분할을 위한 목적으로 사용되는 부품들, 즉 격자프리즘(Grating Prism) 또는 빔분리기(Beam Splitter) 대신에 광출력 모니터 광다이오드(PD)를 사용하여 광출력 감시를 하면서 동시에 레이저빔을 분할함으로써 소형화가 가능하도록 하였다.

- <69> 또한, 정밀한 광정렬 방법으로 서브마운트(Submount)를 이용하여 에탈론(Etalon), 광다이오드 블록(PD block)들을 일체형으로 조립하고, 이러한 광출력-파장 감시장치의 전기적 신호를 점검하면서 조립할 수 있는 구조이다.
- <70> 그리고, 무엇보다 이러한 광정렬에서 발생할 수 밖에 없는 미세한 오차들에 의해 넓은 대역에 걸쳐 파장을 감시하는데 발생하는 문제점을 보정하기 위하여 히터(Heater)와 온도센서를 사용하여 에탈론(Etalon)의 온도를 제어할 수 있는 방법을 사용하였고, 이러한 방법에 있어 히터(Heater)의 전력소모를 최소화 할 수 있는 구조로 구성하였다.
- <71> 무엇보다 본 발명에 따른 구성은 광원소자와 함께 하나의 모듈로 집적이 가능할 뿐만 아니라 별개의 독립적인 광출력-파장 감시장치로도 제작이 가능하다.
- <72> 이상에서 설명한 본 발명은 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

#### 【발명의 효과】

- <73> 상기한 바와 같은 본 발명은, 반도체 레이저와 집적화가 용이한 소형의 광출력-파장 감시장치의 제작이 가능하며 무엇보다 조립생산성이 뛰어나고, 다채널에 대한 파장감시능력이 뛰어나며 동시에 광출력의 검출도 가능한 방법을 제공하여 파장분할다중화(WDM) 시스템을 위한 광원들의 파장 안정화 수단으로 폭 넓게 사용할 수 있는 효과가 있다.



<74> 또한, 본 발명은 외부의 온도에 독립적인 파장 감시 기능이 가능한 광출력-파장 감시장치로써 반도체 레이저 모듈의 내장형은 물론 외장형으로도 제작이 가능하므로 소형의 파장분할 다중화(WDM) 시스템을 구성하는데 다양한 목적으로 응용할 수 있는 효과가 있다.



**【특허청구범위】****【청구항 1】**

레이저 광원의 광출력/파장을 감지하기 위한 광출력-파장 감시 시스템에 있어서,

레이저 광원을 제어하기 위한 레이저 광원 제어수단;

상기 레이저 광원 제어수단에 의해 제어된 광원에서 광출력과 파장을 감지하기 위한 광출력-파장 감시수단;

상기 광출력-파장 감시수단의 광원을 특정온도에 일정하게 유지하기 위하여 TEC(Thermo Electric Cooler)를 조절하기 위한 TEC 제어수단;

상기 광출력-파장 감시수단의 히터(Heater)와 그 상부에 부착된 온도센서를 제어하여 에탈론(Etalon)을 특정온도에 고정하기 위한 온도 제어수단;

상기 광출력-파장 감시수단에 의해 감시되는 광출력 신호와 파장신호를 비교하기 위한 비교수단; 및

상기 비교수단에서 비교된 신호값과 기 설정된 값을 비교하여 상기 광원에 대한 입력전류/광원의 온도를 제어하기 위한 프로세싱수단

을 포함하는 광출력-파장 감시 시스템.

**【청구항 2】**

제 1 항에 있어서,

상기 광원의 온도조절이 필요없을 경우 단순히 상기 광출력-파장 감시수단의 외부 온도를 감지하기 위한 온도 모니터링 수단

을 더 포함하는 광출력-파장 감시 시스템.

### 【청구항 3】

제 1 항에 있어서,

상기 광출력-파장 감시 수단은,

상기 레이저 광원 제어수단의 제어 신호에 따라 빛을 발하기 위한 레이저 광원;

상기 레이저 광원으로부터의 빔의 발산 각도를 조절하기 위한 시준수단;

상기 시준수단에서 출력된 레이저 출력 세기를 감지하기 위한 광출력 감시수단;

상기 시준수단에서 출력된 레이저 출력을 필터링하기 위한 필터링수단;

상기 필터링수단에서 출력된 파장을 감지하기 위한 광파장 감시수단;

상기 광출력 감시수단을 부착하기 위한 제 1 마운팅수단;

상기 광파장 감시수단을 부착하기 위한 제 2 마운팅수단;

상기 광출력 감시수단, 필터링수단, 광파장 감시수단, 제 1 마운팅수단, 제 2 마운팅수단을 정렬하고, 전기적 신호를 처리할 수 있는 금속패턴을 가지며, 발열자(Heater)로부터 상기 광출력 감시수단, 필터링수단, 광파장 감시수단, 제 1 마운팅수단, 제 2 마운팅수단의 열전달을 최소화하기 위한 제 1 정렬수단;

상기 필터링수단의 온도를 변화하기 위한 발열수단;

상기 발열수단의 온도를 감지하여 상기 필터링수단의 온도를 제어하기 위한 제 1 온도센싱/감지수단;

상기 광원과 상기 광출력 감시수단, 필터링수단, 광파장 감시수단, 제 1 마운팅수단, 제 2 마운팅수단을 정렬하기 위한 제 2 정렬수단; 및

상기 제 2 정렬수단의 온도를 감지하기 위한 제 2 온도센싱/감시수단을 포함하는 광출력-파장 감시 시스템.

#### 【청구항 4】

제 1 항에 있어서,

상기 광출력-파장 감시 수단은,

상기 시준수단에 의해 시준된 전체 레이저빔에 직접 정렬되어 사용하거나, 상기 시준수단 다음에 레이저빔 분리수단을 이용하여 상기 레이저빔을 광통신용과 광출력-파장 감시용의 두 부분으로 분할하여 상기 레이저빔 분리수단 후단에 정렬되어 광출력-파장을 감시하기 위해 사용되는 것을 특징으로 하는 광출력-파장 감시 시스템.

#### 【청구항 5】

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 광출력 감시수단은,

상기 광원의 경로에 놓아 수평방향으로 위치를 조절하여 상기 광원을 광출력 감시를 위한 부분과 파장감시를 위한 부분으로 분할하는 것을 특징으로 하는 광출력-파장 감시 시스템.

**【청구항 6】**

제 5 항에 있어서,

상기 제 1 정렬수단은,

금속패턴이 형성된 기판을 이용하여 광출력 및 파장 감시를 위한 모든 부품을 일체형으로 조립제작하고, 신호를 감시하면서 상기 일체형 조립모듈을 움직여 광정렬이 가능하도록 제작되는 것을 특징으로 하는 광출력-파장 감시 시스템.

**【청구항 7】**

제 5 항에 있어서,

상기 발열수단은,

상기 필터링수단의 온도를 제어하기 위해 용도에 따라 전력 소모가 최소화 되는 구조로 부착되고, 상기 제 1 온도센싱수단과 함께 상기 온도 제어수단에 의해 제어되어 상기 필터링수단의 투과 특성과 파장감시 능력이 최대화 되도록 하는 것을 특징으로 하는 광출력-파장 감시 시스템.

**【청구항 8】**

제 5 항에 있어서,

상기 프로세싱수단은,

상기 광출력 감시수단의 감시 신호와 상기 필터링수단을 투과한 빛에 대한 파장감시 신호의 비율을 기설정된 값과 비교하여 광원에 대한 입력전류 또는 광원의 온도를 제어하여 파장

을 안정화하되, 각각의 목표하는 파장 채널(Channel)별로 다른 비율 값에 비교되도록 프로그램을 설정하여 각각의 채널(Channel)파장을 감시하고 안정화하는 것을 특징으로 하는 광출력-파장 감시 시스템.

#### 【청구항 9】

광출력/파장을 감지하기 위한 광출력-파장 감시장치에 있어서,

레이저 광원 제어 신호에 따라 빛을 발하기 위한 레이저 광원;

상기 레이저 광원으로부터의 빔의 발산 각도를 조절하기 위한 시준수단;

상기 시준수단에서 출력된 레이저 출력 세기를 감지하기 위한 광출력 감시수단;

상기 시준수단에서 출력된 레이저 출력을 필터링하기 위한 필터링수단;

상기 필터링수단에서 출력된 파장을 감지하기 위한 광파장 감시수단;

상기 광출력 감시수단을 부착하기 위한 제 1 마운팅수단;

상기 광파장 감시수단을 부착하기 위한 제 2 마운팅수단;

상기 광출력 감시수단, 필터링수단, 광파장 감시수단, 제 1 마운팅수단, 제 2 마운팅수단을 정렬하고, 전기적 신호를 처리할 수 있는 금속패턴을 가지며, 발열자(Heater)로부터 상기 광출력 감시수단, 필터링수단, 광파장 감시수단, 제 1 마운팅수단, 제 2 마운팅수단의 열전달을 최소화하기 위한 정렬수단;

상기 필터링수단의 온도를 변화하기 시키기 위한 발열수단; 및

상기 발열수단의 온도를 감지하여 상기 필터링수단의 온도를 제어하기 위한 온도센싱수단

단

을 포함하는 광출력-파장 감시장치.

【청구항 10】

제 9 항에 있어서,

상기 시준수단은,

상기 레이저 광원의 발산각 및 크기를 조절하고, 상기 광출력 감시수단에 의해 차단되는 상기 레이저 광원의 비율이 전체 레이저 광원에 대하여 소정 부분 미만이 되도록 수평방향으로 이동하면서 정렬되는 것을 특징으로 하는 광출력-파장 감시장치.

【청구항 11】

제 10 항에 있어서,

상기 소정 부분은,

실질적으로, 50%미만인 것을 특징으로 하는 광출력-파장 감시장치.

【청구항 12】

제 9 항에 있어서,

상기 정렬수단은,

양면에 금속패턴이 형성된 기판을 이용하고, 기판의 한쪽 면 위에 형성된 정렬용 표시를 이용하여 부품들을 정렬하여 조립하고, 상기 기판의 다른쪽 면에 형성된 패턴을 이용하여 신

호를 감시하면서 레이저 광원과 광정렬하는 것을 특징으로 하는 광출력-파장 감시장치.

【청구항 13】

제 9 항에 있어서,

상기 발열수단은,

상기 필터링수단의 온도를 제어하고, 다리 모양의 구조물 밑에 상기 발열수단을 두어 상기 발열수단과 외부 사이에 열전달 경로를 최대화하는 것을 특징으로 하는 광출력-파장 감시장치.

【청구항 14】

제 9 항에 있어서,

상기 발열수단은,

상기 레이저 광원이 집적된 온도가 조절되는 상기 정렬수단 위에 상기 필터링수단을 배치하고, 그 상부에 상기 발열수단을 배치하여, 상기 발열수단으로부터 온도가 조절되는 상기 정렬수단으로의 열전달을 최소화하고 상기 레이저 광원의 광축에 상기 필터링수단의 높이가 최적화 되도록 하는 것을 특징으로 하는 광출력-파장 감시장치.

【청구항 15】

제 9 항에 있어서,

상기 발열수단은,

열전달을 최소화하기 위한 상기 정렬수단 위에 상기 발열수단을 조립하고, 상기 필터링수단을 그 상부에 조립하되 열전달이 원활한 C자형 구조물 안에 두고 조립하는 것을 특징으로 하는 광출력-파장 감시장치.

【청구항 16】

제 9 항에 있어서,

상기 필터링수단은,

투과 특성을 온도 제어에 의해 조절하여 파장감시 능력을 최대화하되, 상기 필터링수단의 중심온도 변화, 양단의 온도차 변화를 유도하여 전송 스펙트라(Transmission Spectra)의 상기 필터링수단 리소스 피크(Etalon Resonance Peak)의 위치와 피크(Peak)의 대역폭을 제어하는 것을 특징으로 하는 광출력-파장 감시장치.

【청구항 17】

제 9 항에 있어서,

상기 필터링수단은,

투과 특성을 온도 제어에 의해 조절하여 파장감시 능력을 최대화하되, 상기 필터링수단의 투과 스펙트럼의 좌측 또는 우측 경사면 중에서 최소한의 온도변화가 가능한 경사면을 선택하여 온도 변화를 유도하고 고정하여 사용하는 것을 특징으로 하는 광출력-파장 감시장치.



## 【청구항 18】

제 9 항에 있어서,

상기 필터링수단은,

투과 특성을 온도 제어에 의해 조절하여 파장감시 능력을 최대화하되, 파장안정화기가 외부온도에 노출되어 사용될 경우 그 최대 사용 외부 온도보다 높게 상기 필터링수단의 온도를 설정하여 외부 온도로부터 독립적으로 파장감시가 가능하도록 하여 사용하는 것을 특징으로 하는 광출력-파장 감시장치.

## 【청구항 19】

제 9 항 내지 제 18 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 정렬수단은,

상기 발열수단 밑에 상기 필터링수단을 고정하되, 바닥면과 상기 필터링수단사이에 공기층을 두어 상기 필터링수단을 외부 물체와 열적으로 고립시켜 상기 필터링수단의 온도를 제어할 수 있도록 구조를 설계하는 것을 특징으로 하는 광출력-파장 감시장치.

## 【청구항 20】

제 19 항에 있어서,

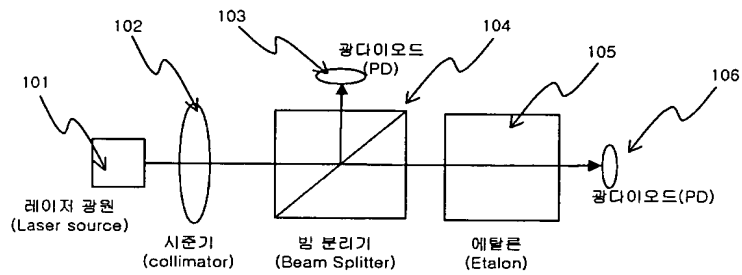
상기 광출력-파장 감시장치는,

상기 시준수단에 의해 시준된 전체 레이저빔에 직접 정렬되어 사용하거나, 상기 시준수단 다음에 레이저빔 분리수단을 이용하여 상기 레이저빔을 광통신용과 광출력-파장 감시용의

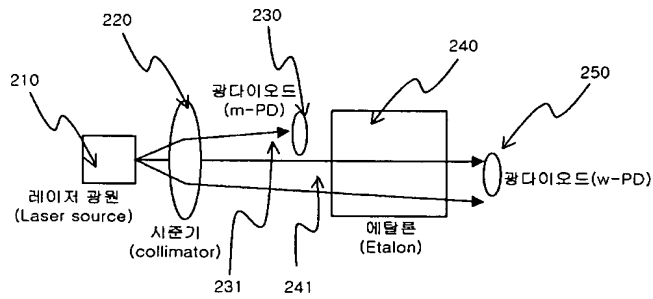
두 부분으로 분할하여 상기 레이저빔 분리수단 후단에 정렬되어 광출력-파장을 감시하기 위해 사용되는 것을 특징으로 하는 광출력-파장 감시 장치.

## 【도면】

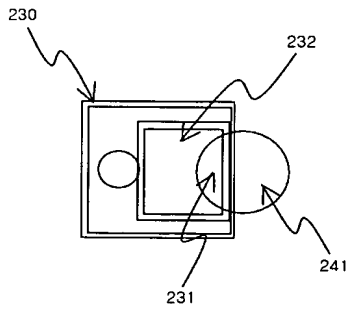
【도 1】



【도 2a】

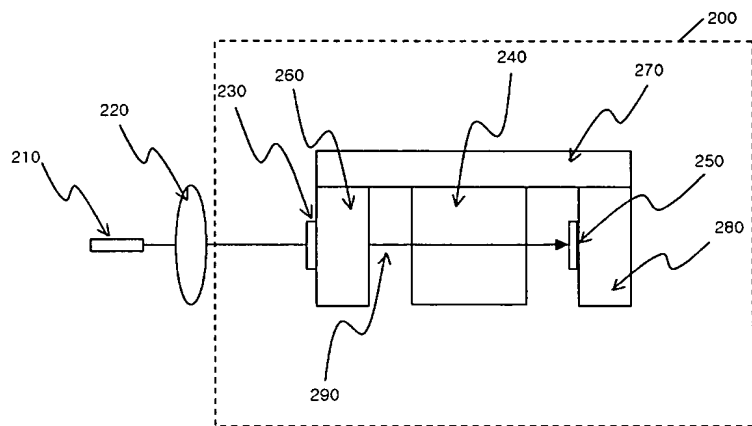


【도 2b】

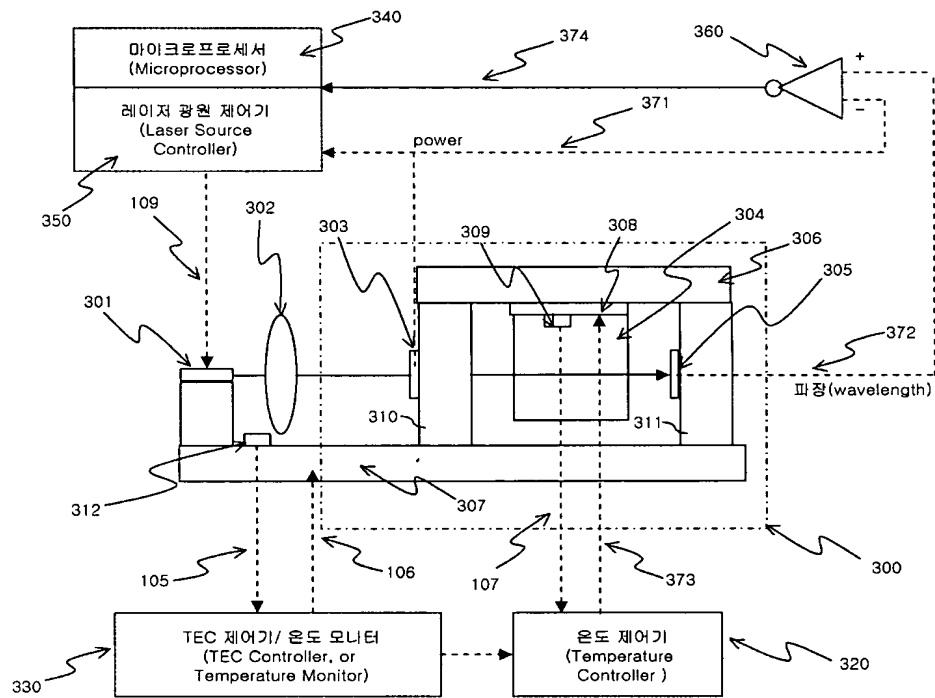




【도 2c】

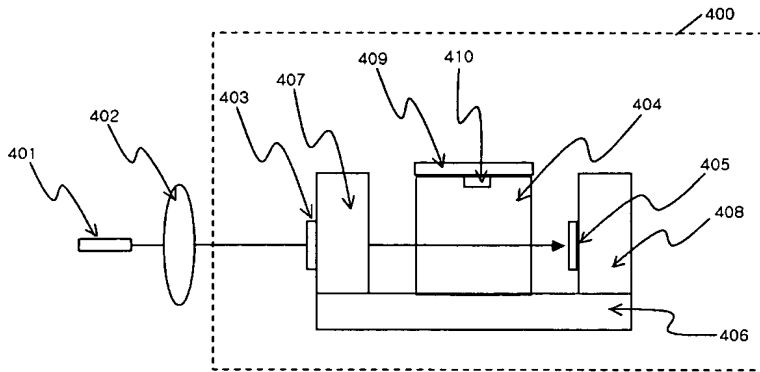


【도 3】

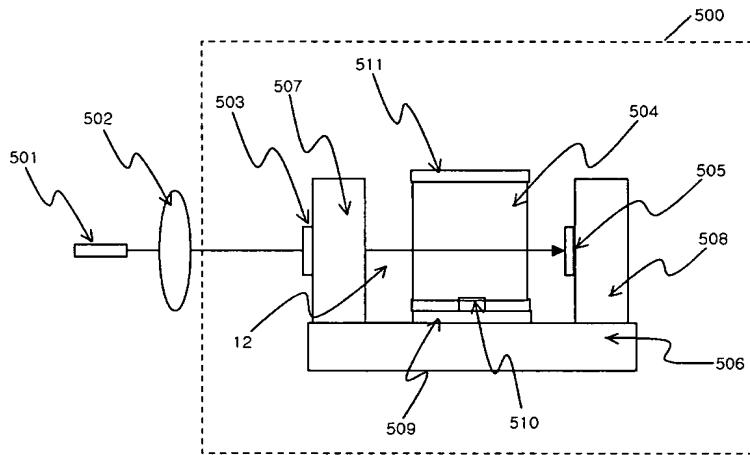




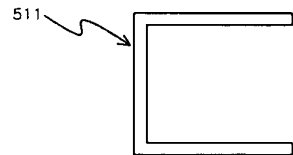
【도 4】



【도 5a】



【도 5b】



【도 6】

